

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-127120

(43)Date of publication of application : 28.04.1992

(51)Int.Cl.

G02B 27/28  
G03B 21/00

(21)Application number : 02-250496

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 18.09.1990

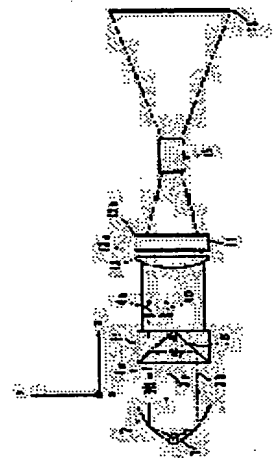
(72)Inventor : KIDA HIROSHI  
USUI MASAHIRO  
TODE HIDEKAZU  
SHIKAMA SHINSUKE  
KONDO MITSUSHIGE

## (54) PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a projected image of high brightness by use of a compact illuminating optical system by providing a polarized beam splitter for transmitting P polarized beam and reflecting S polarized beam toward a light source side out of illuminating light of the light source between a liquid crystal display panel and the light source.

**CONSTITUTION:** The light emitted from the light source 1 is reflected on a parabolic mirror 2 so as to become a collimated luminous flux 3a, and the collimated luminous flux 3a as natural light is separated into the P polarized beam 4a and the S polarized beam 3b by the polarized beam splitter 11, and the S polarized beam 3b is reflected on the parabolic mirror 2 twice so as to become a frontal emitting luminous flux 3f. And also, the illuminating light 4a and 4b transmitted through the polarized beam splitter 11 illuminate the liquid crystal display panel 14 sandwiched between two polarizing plates 13a and 13b through a condenser lens 12. Then, the natural light emitted from the light source can be linearly polarized by the compact optical system. Thus, the quantity of the light for illuminating the liquid crystal panel 14 is increased, so that the projected image of high brightness can be obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-127120

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)4月28日

G 02 B 27/28  
G 03 B 21/00Z 9120-2K  
Z 7316-2K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 投写型表示装置

⑮ 特 願 平2-250496

⑯ 出 願 平2(1990)9月18日

⑰ 発明者 木 田 博 京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会社電子商品開発研究所内  
 ⑱ 発明者 白 井 正 浩 京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会社京都製作所内  
 ⑲ 発明者 都 出 英 一 京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会社電子商品開発研究所内  
 ⑳ 発明者 鹿 間 信 介 京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会社電子商品開発研究所内  
 ㉑ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
 ㉒ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名  
 最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

投写型表示装置

## 2. 特許請求の範囲

液晶表示パネルを放物面鏡を備えた光源により照明し、表示画像を投写レンズによってスクリーン面に拡大投写する表示装置において、前記液晶表示パネルと前記光源との間に、前記光源の照明光のうちP偏光光を透過させ、S偏光光を前記光源側に反射させる偏光ビームスプリッタを備えたことを特徴とする投写型表示装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は、液晶プロジェクタの高輝度化に関する。

## 〔従来の技術〕

第7図は実願平2-62475号公報に記載されている一実施例である。図において、1は光源、2は光源の出射光を平行光にする放物面鏡、3aは光源の出射光束、11は二つのP、S直線

偏光光に分離し一方の直線偏光光を光源側に反射する偏光ビームスプリッタ、10は偏光面回転手段に用いられる1/4波長板、4a、4bは偏光ビームスプリッタの透過光束、12はコンデンサレンズ、13a、13bは偏光板、14は画像を形成する液晶パネル、15は液晶パネル14の表示画像をスクリーン16上に拡大投写する投写レンズである。

次に、動作について説明する。

光源1から発せられた光は放物面鏡2で反射され平行光束3aとなる。平行光束3aは自然光であり偏光ビームスプリッタ11においてP偏光光4aとS偏光光3bに分離される。S偏光光3bは偏光ビームスプリッタ11の2つの接合面で光源側に反射され、1/4波長板10を介して円偏光光3cとなる。円偏光光3cは放物面鏡2で反射され、円偏光光3dが再び1/4波長板10を介することにより4aのP偏光と同方向の直線偏光光4bに変換され偏光ビームスプリッタ11を透過する。直線偏光光4a、4bにより2枚の偏

光板13a、13bで挟んだ液晶パネル14を照明し、投写レンズ15により表示画像を拡大してスクリーン16に投写する。自然光を直接液晶表示素子に照射すると、半分以上の光を入射側偏光板13aにおいて損失していた。

この方式は損失を受けていた光成分も、液晶表示素子の入射側偏光板を透過できる直線偏光光に変換しているため、偏光板の透過光量が増し、高輝度の投写型表示装置が実現される。

#### 【発明が解決しようとする課題】

従来の投写型表示装置は、以上のように構成されているので、1/4波長板における光吸収、反射により照明光を損失する。また、熱により1/4波長板が劣化するという問題点がある。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、コンパクトな照明光学系で液晶ビデオプロジェクタの高輝度化が実現できる投写型表示装置を提供することを目的とするものである。

#### 【課題を解決するための手段】

放物面鏡2への入射光束3bは直線偏光であるが、出射光束3fは放物面鏡2での反射において放物面鏡の断面内の位置により偏光面が回転した光成分より成るが、詳細は後に述べる。偏光面が回転した光成分は再び偏光ビームスプリッタ11において、P偏光光4bとS偏光光3gに分離される。偏光ビームスプリッタ11を透過した照明光4a、4bはコンデンサレンズ12を介して2つの偏光板13a、13bに挟まれた液晶パネル14を照明し、投写レンズ15により表示画像を拡大してスクリーン16に投写される。

次に、偏光回転の原理について説明する。

第2図は第1図に示す直線偏光化照明系の斜視図である。図に示すごとく、偏光ビームスプリッタ11で反射されたS偏光光3bは、放物面鏡2の入射位置により放物面鏡2での2回反射において偏光面が回転する。

上記偏光面が回転する原理については、第3図に示すごとく、放物面鏡2への入射光31の電界成分はタンジェンシャル方向成分とラジアル方向

この発明に係る投写型表示装置は、液晶表示パネルと光源との間に、前記光源の照明光のうちP偏光光を透過させ、S偏光光を前記光源側に反射させる偏光ビームスプリッタを備えたことを特徴とするものである。

#### 【作用】

この発明における上記の照明光を直線偏光化する照明系において、1/4波長板を削除することにより照明光の吸収、反射損失が低減され偏光ビームスプリッタの透過光量が増加する。また偏光板の接合面が折返し構造となっているため直線偏光化のための照明系がコンパクトになる。

#### 【実施例】

第1図はこの発明の一実施例による投写型表示装置を示す構成図であり、図に示すごとく、光源1より発せられた光は放物面鏡2で反射され平行光束3aとなる。自然光である平行光束3aは偏光ビームスプリッタ11においてP偏光光4aとS偏光光3bに分離される。S偏光光3bは放物面鏡2を2回反射して前面出射光束3fとなる。

成分に分解される。放物面鏡を2回反射することにより放物面鏡の出射光のラジアル方向成分は入射光に対して反転する。放物面鏡2への入射光31a、31bに対しては、出射光32a、32bの偏光面は回転しないが、入射光31c、31dに対しては、出射光32c、32dのように偏光面が回転する。つまり、放物面鏡に直線偏光を入射すると反射される光束は断面内の位置によって偏光方向が異なった直線偏光となる。

この様に、第一回目の偏光ビームスプリッタ11による反射光3bは、放物面鏡2で反射され反射光3fとなり、反射光3fの一部が有効な第二の直線偏光照明光4bとなり、第二回目の偏光ビームスプリッタの反射光3gは再び放物面鏡2で反射されて第三の有効な直線偏光照明光となる。

このため、第1図の光学系により第7図で用いられていた1/4波長板10がなくても、直線偏光光4a、4b等の多重反射後、偏光ビームスプリッタ11を透過した直線偏光光が液晶パネル14の照明光となり高輝度な投写画像が得られる。

## 【他の実施例】

第2の実施例を第4図に示す。偏光ビームスプリッタ11を透過した直線偏光光4a、4bの消光比が良好であれば、本実施例の如く液晶パネル14の入射側偏光板を省略でき、光損失が低減される。その他の構成は、第1の実施例と同様であるので説明を省略する。

第3の実施例を第5図に示す。偏光ビームスプリッタの接合面を複数回折返すことにより、図に示すように偏光ビームスプリッタ21を薄くできる。

第4の実施例を第6図に示す。管面がフロスト処理された光源17を用いた場合、偏光ビームスプリッタ11により反射されたS偏光光3bが光源17に入射される。その際、管面における反射光は散乱して偏光方向がランダムな光となり、光源の前面出射光3hとして放物面鏡2で反射される。そして、再び偏光ビームスプリッタ11を介することにより、有効な直線偏光の照明光4cとなる。

偏光ビームスプリッタ、12はコンデンサレンズ、13a、13bは偏光板、14は液晶パネル、15は投写レンズである。

なお、各図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

## 【発明の効果】

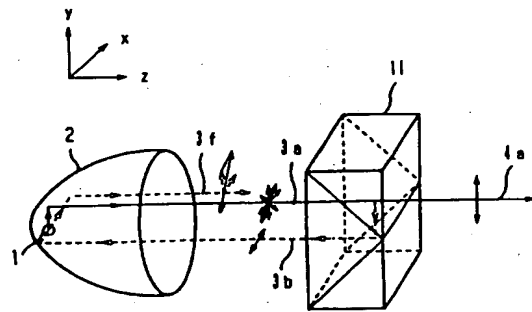
以上のようにこの発明によれば、光源から出射する自然光を簡便な光学系により直線偏光化できる。この結果液晶パネルへの照明光量が増えることになり、高輝度の投写画像を実現できる。また、入射側偏光板の発熱による劣化を低減できる。さらに、直線偏光光の消光比が高ければ入射側偏光板を省略できるため、より照明光の利用効率が向上する。また、1/4波長板を使用しないので、それだけ低コストの装置が実現できる。

## 4. 図面の簡単な説明

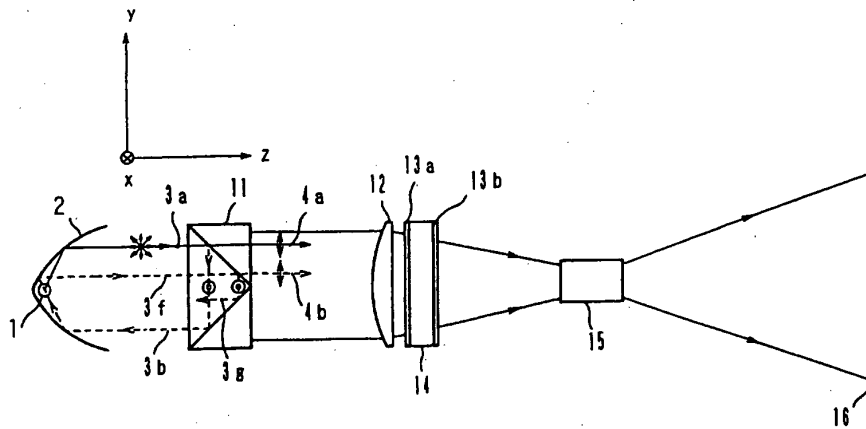
第1図はこの発明の第1の実施例による投写型表示装置を示す構成図、第2図は第1図に示す直線偏光化照明系の斜視図、第3図は偏光回転の原理説明図、第4図は第2の実施例による投写型表示装置を示す構成図、第5図は第3の実施例による投写型表示装置を示す構成図、第6図は第3の実施例による照明系の原理説明図、第7図は従来の投写型表示装置の構成図である。

図において、1は光源、2は放物面鏡、11は

第 2 図

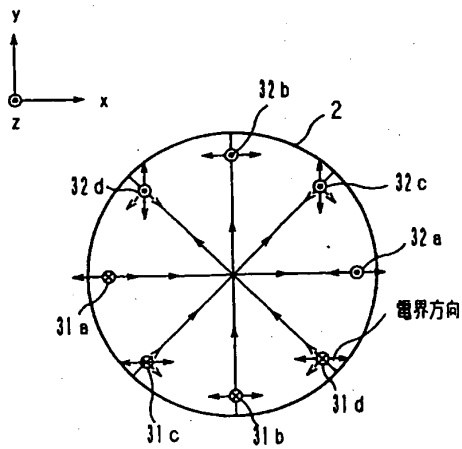


第 1 図

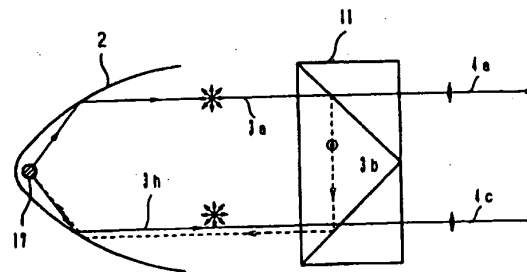


- |                |              |
|----------------|--------------|
| 1: 光源          | 12: コンデンサレンズ |
| 2: 放物面鏡        | 13: 偏光板      |
| 3a: 自然光        | 14: 液晶パネル    |
| 3b: S偏光光       | 15: 投写レンズ    |
| 4a, 4b: P偏光光   | 16: スクリーン    |
| 11: 偏光ビームスプリッタ |              |

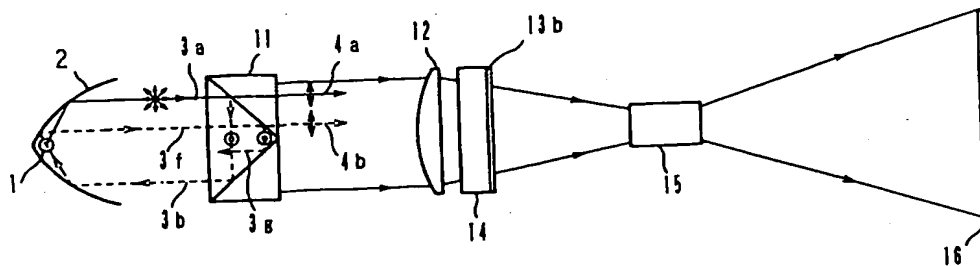
第 3 図



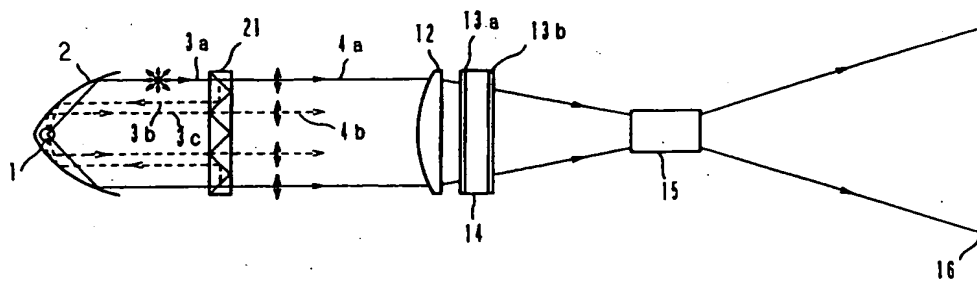
第 6 図



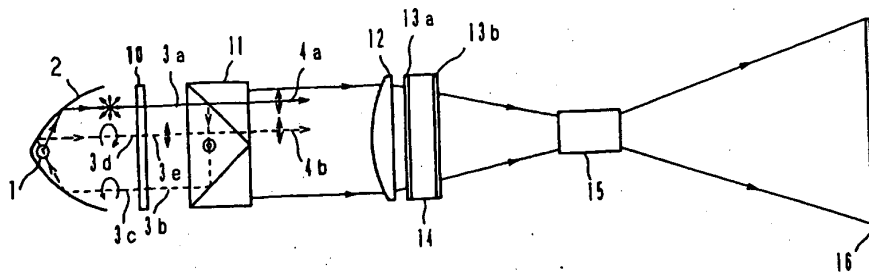
第 4 図



第 5 図



第 7 図



第1頁の続き

◎発明者 近藤

光重

京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会社電子商  
品開発研究所内